

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

4	2	7	4,5	3	5	6	4	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		43,5			Подпись				

1.1	10 баллов	<p>Растение X можно встретить повсеместно на лугах, полях и на обочинах дорог. Его легко узнать по характерным особенностям вегетативных органов: то, что кажется игловидными листьями, на самом деле представляет собой побеги. Кроме того, это растение не цветет и является трудноискоренимым сорняком, так как образует длинные, разветвленные корневища. Трава его используется в качестве мочегонного и противовоспалительного средства, однако, его отвары противопоказаны людям, страдающим воспалительными заболеваниями почек.</p> <p>1. Назовите растение X и отдел растений, которому этот представитель относится.</p> <table border="1"> <tr> <td>растение X</td> <td>хвощ</td> <td>1 балл</td> </tr> <tr> <td>отдел</td> <td>хвощи, высшие споровые</td> <td>1 балл</td> </tr> </table> <p>2. Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?</p> <table border="1"> <tr> <td>2</td> <td>заростки</td> <td>1 балла</td> </tr> </table> <p>3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите количество теломер в 15 клетках эпидермы его листа.</p> <table border="1"> <tr> <td>3</td> <td>6480 12960</td> <td>4 балла</td> </tr> </table> <p>4. Предположим, в местности произрастания этого растения ближайшие несколько лет теплый период будет жарким с минимальным количеством осадков. Как изменится численность популяции в этих условиях? Какой вид размножения будет преобладать и почему?</p> <table border="1"> <tr> <td>4</td> <td>Численность ⁺уменьшится, т.к. для хвощей необходима благоприятная более высокая влажность. Будет преобладать вегетативный способ размножения, т.к. для размножения спора сухая и жаркая погода будет не очень благоприятна</td> <td>3 балла</td> </tr> </table>		растение X	хвощ	1 балл	отдел	хвощи, высшие споровые	1 балл	2	заростки	1 балла	3	6480 12960	4 балла	4	Численность ⁺ уменьшится, т.к. для хвощей необходима благоприятная более высокая влажность. Будет преобладать вегетативный способ размножения, т.к. для размножения спора сухая и жаркая погода будет не очень благоприятна	3 балла
растение X	хвощ	1 балл																
отдел	хвощи, высшие споровые	1 балл																
2	заростки	1 балла																
3	6480 12960	4 балла																
4	Численность ⁺ уменьшится, т.к. для хвощей необходима благоприятная более высокая влажность. Будет преобладать вегетативный способ размножения, т.к. для размножения спора сухая и жаркая погода будет не очень благоприятна	3 балла																

106136

2.1 10 баллов

По данным исследователей одним из способов определить, какие гены экспрессируются в ткани является анализ синтезируемых мРНК. Для этого набор РНК преобразуют обратной транскрипцией в комплементарные ДНК (кДНК) и их секвенируют.

Представьте, что Вы молекулярный биолог. Восстановите последовательность участка цепи кДНК, использованную в реакции секвенирования методом терминации цепи.

Лунки на геле располагаются вверху. Четыре дорожки соответствуют дидезоксинуклеотидам:

1 – ддАТФ, 2 – ддГТФ, 3 – ддТТФ, 4 – ддЦТФ.



1. Определите первый и последний триплеты полученной кДНК с указанием направления.

Первый триплет	ТАГ 3'	1 балл
Последний триплет	ТТЦ 5'	1 балл

2. Определите какие аминокислоты находятся на N- и C- концах фрагмента полипептида, кодируемого полученной кДНК. Открытую рамку считывания задавайте с первого нуклеотида, приняв условно, что старт-кодон не нужен.

N-конец	Цис Азидоциан	2 балла
C-конец	Азидан	2 балла

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	29 17	2 балла
---	-------	---------

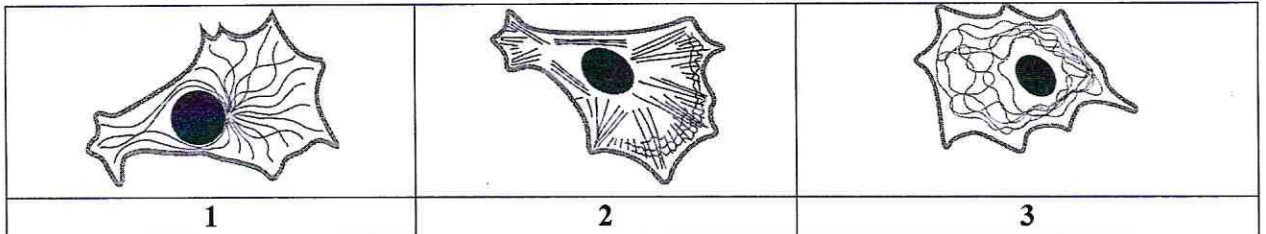
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	ТИМИН	1 балл
---	-------	--------

5. Назовите химическую связь, которая не может образоваться при добавлении ддЦТФ.

4	эфирная	1 балл
---	---------	--------

3.1 10 баллов



По данным ученых, эукариотические клетки имеют три системы цитоскелетных филаментов, которые работают вместе для того, чтобы придать клетке жесткость, форму и способность к движению.
Представьте, что вы – врач цитолог.

1. Назовите элементы, отвечающие за сокращение мышц.

1	актиновые филаменты	2 балла
---	---------------------	---------

2. На какой схеме изображены элементы, отвечающие за сокращение мышц.

2	2	2 балла
---	---	---------

3. Назовите основной белок, входящий в состав этих элементов цитоскелета.

3	миозин актин	2 балла
---	--------------	---------

4. Укажите, какую функцию эти элементы цитоскелета выполняют при делении клетки.

4	Транспортную (транспортируют органеллы в каждой клетке по ним) формируют форму клетки (формируют клеточный центр)	2 балла
---	---	---------

5. Препарат цитохалазин предотвращает сборку (полимеризацию) этих элементов. Как добавление этого вещества повлияет на движение фибробластов?

5	Фибробласты не смогут нормально сокращаться	2 балла
---	---	---------

4.1 10 баллов

В медико-генетическую консультацию обратился здоровый мужчина для определения вероятности развития фенилкетонурии у своих детей.

Его сестра больна. Их родители здоровы. Жена здорова, и в её родословной не было больных фенилкетонурией. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 10000. Примите условно, что популяция подчиняется закону Харди-Вайнберга.

1. Определите вероятность, с которой муж несёт мутантный аллель. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

1	100% 66,7 66,7	3 балла
---	--------------------------------------	---------

2. Определите вероятность, с которой жена несёт мутантный аллель. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

2	50% 50,36,4	3 балла
---	------------------------	---------

3. Определите вероятность рождения больного фенилкетонурией ребенка в этой семье. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

3	2,5 6,1 8,5 6,1	2 балла
---	---------------------------------------	---------

106136

4. Ген фенилкетонурии, находится в длинном плече 12-й хромосомы. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой с позиции Денверской классификации?

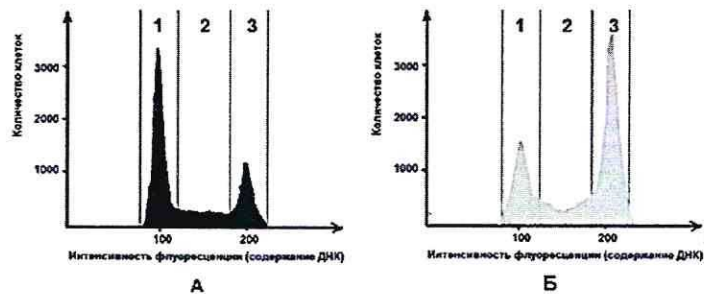
4	Обе относятся к крупным	1 балл
---	-------------------------	--------

5. Ген фенилкетонурии, находится в длинном плече 12-й хромосомы. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой с позиции цитогенетики хромосом (размера и положения центромеры)?

5	Обе хромосомы субметацентрические	1 балл 0,5
---	-----------------------------------	---------------

5.1 10 баллов

Размножение опухолевых клеток можно остановить при помощи ингибиторов, нарушающих процесс клеточного цикла. Поиск эффективных препаратов для лечения онкологических заболеваний (ингибиторов клеточного цикла) проводится на модельных клеточных линиях с помощью метода проточной цитофлуориметрии. Контрольный образец (гистограмма А) культуры опухолевых клеток человека выращивали в питательной среде без ингибитора. Исследуемый образец (гистограмма Б) – в присутствии ингибитора Б. Через 72 часа роста и размножения культуры клеток были обработаны флуоресцентным красителем, который специфично связывался с ДНК. Число клеток с определенным уровнем флуоресценции, определяли с помощью проточного цитометра. Результаты представлены на графиках.



1. Определите, в какой фазе клеточного цикла находятся клетки контрольного образца, в зоне 1.

1		2 балла —
---	--	--------------

2. Какой набор хромосом характерен для клеток контрольного образца, находящихся в зоне 1?

2	диплоидный	2 балла
---	------------	---------

3. Определите количество теломер в 200 клетках человека (женского пола) контрольного образца, находящихся в зоне 1?

3		2 балла —
---	--	--------------

4. Укажите, течение какой фазы митоза нарушится в культуре клеток исследуемого образца при добавлении ингибитора Б?

4	Фаза промета	2 балла —
---	--------------	--------------

5. Укажите, функция каких клеточных структур нарушится в культуре клеток исследуемого образца, при добавлении ингибитора Б?

5	Клеточный центр,	2 балла /
---	------------------	--------------

6.1 10 баллов

В доклиническом исследовании лекарственных препаратов используются половозрелые модельные животные: 10 кроликов, 60 мышей, 40 крыс и 40 лягушек. Проанализируйте предложенный список животных и ответьте на вопросы задания.

1. Определите общее количество животных, которое подходит для исследования воздействия препарата X на полушария мозжечка.

1	110	2 балла
---	-----	---------

2. Определите общее количество слуховых косточек, которое подходит для исследования воздействия препарата G на костную ткань. Перечислите названия этих косточек.

2	230 косточки, молоточек 40 + 40 (стремечко, молоточек, наковальня - у кроликов, мышей, крыс, ушной столбик - у лягушек)	2 балла 1
---	--	--------------

3. Определите количество слепых кишок, которое можно получить от модельных животных для исследования воздействия препарата S на процессы регенерации в этой области пищеварительного канала.

3	40	2 балла
---	----	---------

4. Какое общее количество клыков вы сможете получить от этих модельных животных для исследования препарата F.

4	0	2 балла
---	---	---------

5. Какое общее количество модельных животных подойдет для исследования препарата J на процесс обратного всасывания в нефроне. Назовите структуру нефрона, в которой максимально эффективно происходит этот процесс.

5		1 балл
		1 балл

7.1 10 баллов

Вы - сотрудник лаборатории анатомии и морфологии лекарственных растений. Вам необходимо систематизировать базу имеющихся образцов. В вашем распоряжении подборка следующих препаратов: поперечный срез стебля кукурузы, поперечный срез стебля сосны, поперечный срез стебля ландыша, продольный срез кончика корня пшеницы (зона роста с корневым чехликом), споры плауна булавовидного, поперечный срез корня тыквы в зоне проведения, поперечный срез через сорус папоротника.

1. Определите количество образцов, в которых можно обнаружить вторичные образовательные ткани.

1	3 4	2 балла
---	----------------	---------

2. Перечислите название образцов, в которых можно обнаружить сосуды.

2	Поперечный срез стебля кукурузы Поперечный срез стебля сосны Поперечный срез стебля ландыша	4 балла 2
---	---	--------------

3. Определите количество образцов, в которых можно обнаружить ядра клеток с гаплоидным набором хромосом.

3	2	1 балл
---	---	--------

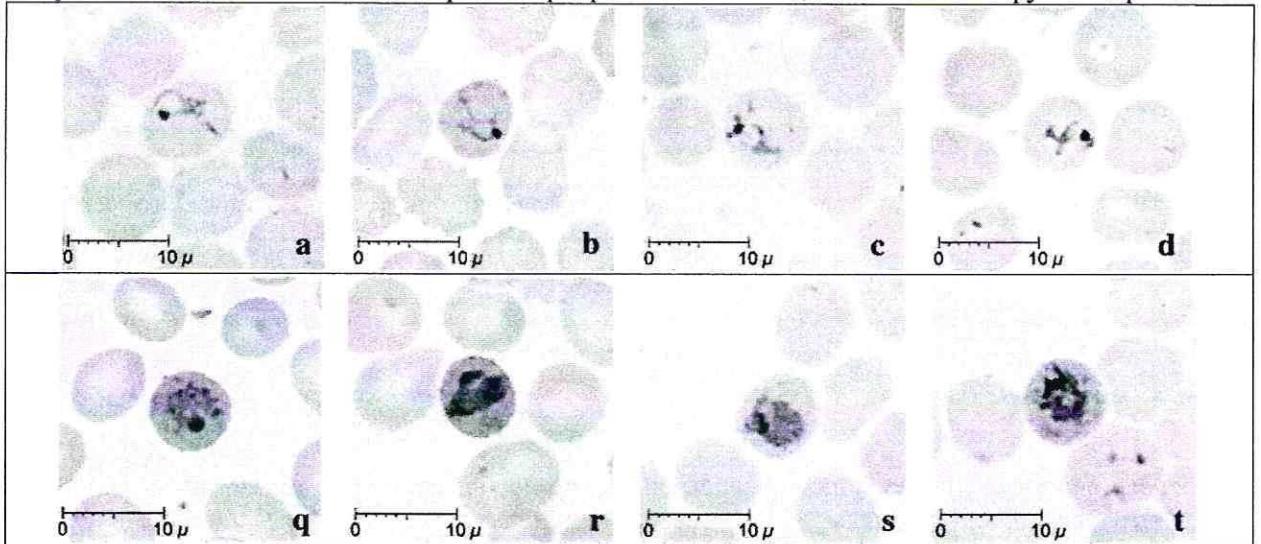
106136

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

1	<p>Поперечный срез стебля сосны Споры плауна булавовидного Поперечный срез через сердцевину накаротника.</p>	3 балла 3
---	--	--------------

8.1 10 баллов

Группа туристов из 15 человек, вернувшись из поездки по Африке, почувствовала себя плохо (периодические скачки температуры с интервалом 48 часов, озноб, слабость). При микроскопическом исследовании крови в эритроцитах всех пациентов был обнаружен паразит А.



1. Определите заболевание, поразившее туристов, и назовите род паразита А.

1	Малария	1 балл
	Плазмодии	1 балл

2. Перечислите названия стадий развития паразита, которые могут быть обнаружены в эритроците и по морфологическим особенностям, которых можно определить вид паразита А.

2	шапочка трофозоит	3 балла 1
---	----------------------	--------------

3. Перечислите меры личной профилактики медицинского сотрудника при работе с этой группой туристов.

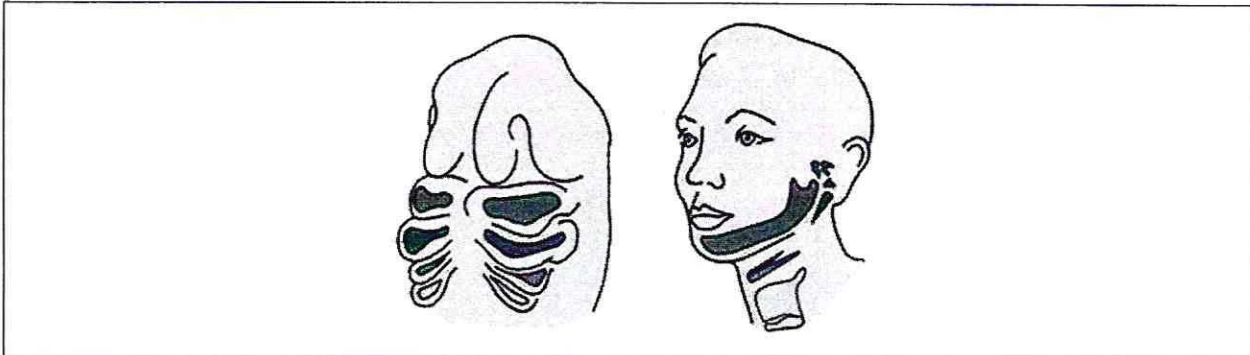
3	Каждый день индивидуальная профилактика: мыть руки и помещения после приёма, если на теле мед. сотрудника есть ранки - их нужно закрыть.	1 балл
---	--	--------

4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 7 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита А, если известно, что длительность процесса деления составляет 48 часов, в процессе деления образуется около 12 ядер, а 10% мерозоитов каждого поколения превращаются в гаметоциты. Ответ запишите целым числом.

4	12557	4 балла
---	-------	---------

9.1 10 баллов

Врач отоларинголог лечит заболевания уха, горла и носа. Ротовая полость, уши и нос связаны между собой и образуют единую систему. При заболевании одного из этих органов велик риск развития воспаления остальных.



1. Сколько всего парных отверстий в глотке. Назовите их.

количество	4 (2 пары) Носослезочные слезные каналы	2 балла
------------	---	---------

2. Какие структуры, поле профессиональной деятельности отоларинголога, образуются из первой жаберной щели у человека?

2		4 балла
---	--	---------

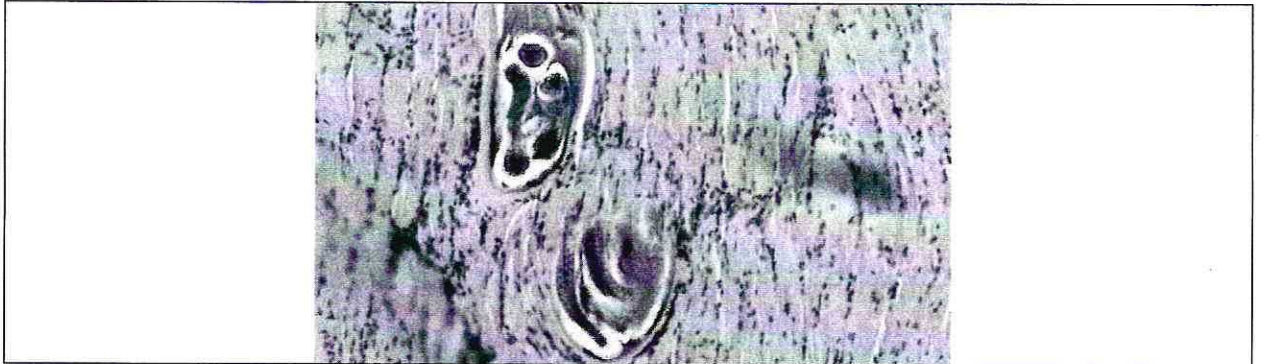
3. Какие костные структуры, поле профессиональной деятельности отоларинголога, образуются из элементов первой жаберной дуги у человека и на снимках КТ похожи на «конус мороженого»?



3		4 балла
---	--	---------

10.1 10 баллов

Мужчина 52 лет, доставлен в больницу с симптомами: отек, высокая температура, мышечные боли, затруднение процессов глотания и дыхания. Сопровождающая пациента супруга сообщила, что они проживают в пригороде районного центра, занимаются разведением свиней. Супруг часто употребляет свежий свиной фарш.



1. При микрокопировании используемого в пищу фарша в нем были обнаружены паразиты. Определите род паразита, тип к которому относится паразит, стадию развития, представленную на иллюстрации, и заболевание пациента.

род	<i>свиной червь Trichinella</i>	1 балл
тип	<i>плоские черви</i>	1 балл
стадия развития	<i>циркарий спорозиста</i>	1 балл
заболевание		1 балл

2. Каким хозяином является человек для этой стадии развития?

Какой хозяин	<i>окончательный промежуточный</i>	1 балл
--------------	------------------------------------	--------

3. В какой ткани паразитирует возбудитель заболевания? Какая ткань участвует в образовании капсулы вокруг паразита?

паразитирует	<i>мышечная</i>	1 балл 0,5
капсула	<i>эпителиальная</i>	1 балл

4. При отсутствии какого химического элемента в пище нарушается поддержание ионного состава и сокращение скелетных мышц? Опишите механизм влияния количества этого химического элемента на силу и длительность мышечного сокращения. Где в мышечной клетке запасается этот химический элемент?

Элемент	<i>Кальций</i>	1 балл
Механизм	<i>Снижение его, тем слабее и дольше мышечное сокращение.</i>	1 балл 0,5
Запасание в клетке	<i>в митохондриях</i>	1 балл